

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

ISSN 2224-5278

Volume 4, Number 424 (2017), 20 – 34

V. Ya. Zhaimina

Institute of Geological Sciences named after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan

STRATIGRAPHICAL LEVELS AND ORE MINERALIZATION OF THE KARAMURUN (SOUTHERN KAZAKHSTAN)

Abstract. The article describes two ore stratigraphical levels of the Karamurun. The first is early Famennian, confined to the rocks of the upper pack of the Karamurun formation and is represented by quartz-albite metasomatites. The main ore mineral is pyrite, chalcopyrite, native gold, hematite, goethite, rutile, leucoxene, sphene, etc. are present. The zones of abundant pyritization are associated with increased gold contents, and in the spectral samples higher contents of yttrium, lanthanum, cerium, ytterbium are found. The second - the late Famennian-early Tournaisian stratum is fixed in the siliceous-carbonaceous-shale deposits of the upper subformation of the Shalkiya formation. The main concentrator of gold is pyrite, which occurs in the form of a layered fine syngenetic dissemination. Secondary haloes of gold are accompanied by increased contents of silver, lead and arsenic. Age-related stratigraphical level was carried out on algae and foraminifera.

Keywords. Stratigraphical levels, Karamurun, formation, Famennian, Tournaisian, metasomatites, siliceous-carbonaceous-shale deposits, algae, foraminifera, pyrite, gold, silver.

УДК 551.734.5

В. Я. Жаймина

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

СТРАТОУРОВНИ И РУДНАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ КАРАМУРУНА (ЮЖНЫЙ КАЗАХСТАН)

Аннотация. Приводится описание двух рудных стратоуровней Карамурунского района. Первый – раннефаменский, приурочен к породам верхней пачки карамурунской свиты и представлен кварц-альбитовыми метасоматитами. Основным рудным минералом является пирит, присутствуют халькопирит, самородное золото, гематит, гетит, рутил, лейкоксен, сфен и др. С зонами обильной пиритизации связаны повышенные содержания золота, в спектральных пробах обнаружены повышенные содержания иттрия, лантана, церия, иттербия. Второй – позднефаменско-раннетурнейский стратоуровень фиксируется в кремнисто-углеродисто-сланцевых отложениях верхней подсвиты шалкинской свиты. Основным концентратом золота является пирит, который встречается в виде послышной тонкой сингенетичной вкрапленности. Вторичные ореолы золота сопровождаются повышенными содержаниями серебра, свинца и мышьяка. Возрастная привязка стратоуровней осуществлялась по водорослям и фораминиферам.

Ключевые слова: стратоуровни, Карамурун, свита, фамен, турне, метасоматиты, кремнисто-углеродисто-сланцевые отложения, водоросли, фораминиферы, пирит, золото, серебро.

Введение. Приводится описание двух рудных стратоуровней Карамурунского района. Первый – раннефаменский, приурочен к породам верхней пачки карамурунской свиты и представлен кварц-альбитовыми метасоматитами. Второй – позднефаменско-раннетурнейский стратоуровень фиксируется в кремнисто-углеродисто-сланцевых отложениях верхней подсвиты шалкинской свиты.

Металлоносные кремнисто-углеродисто-сланцевые комплексы формируются преимущественно в глубоководных обстановках внутриконтинентальных, окраинно-континентальных, океанических рифтов и являются результатом активной гидротермальной деятельности в районах с повышенной вулканической активностью.Metalлоносность этих комплексов теснейшим образом связана с эволюцией органического вещества, обладающего огромной биогеохимической рудообразующей энергией. Учитывая важнейшую геохимическую роль этого вещества в формировании месторождений, необходимо фиксировать в разновозрастных осадочных толщах горизонты с аномальным содержанием органического углерода для целей выявления и прогнозирования новых генетических типов и видов минерального сырья в углеродистых отложениях и черносланцевых формациях.

По данным Л.Г. Марченко [8] и целого ряда других авторов (Константинов, 1982; Нарсеев и др., 1989; Сорокин, 1993; Сафонов, 1997; Новожилов, Гаврилов, 1999; Некрасов, 2000; Буряк и др., 2002; Петровская, 1967; Schwarts, 1944; Boyle, 1979; Иванюк, 1984; Иванкин и др., 1985; Марченко и др., 1985), месторождения, приуроченные к черносланцевым толщам верхнепротерозойских или палеозойских кремнисто-углеродисто-сланцевых-комплексов, выделяются в отдельный генетический тип [1-6]. Содержание сульфидов, среди которых важную роль играют золотоносный пирит и арсениопирит, обычно 3–7%. Наиболее известные месторождения этого типа – Олимпиада, Нежданское, Наталкинское, Майское, Советское в России; Мурунтау, Кокпатаг, Зармитан, Даугызтау, Амантайтау в Узбекистане; Бакырчик в Казахстане [2]; Чоре в Таджикистане; Кумтор в Киргизстане; Мазер Лод в США; Бендиго, Олимпик Дэм в Австралии. Рудные тела обычно представлены пластообразными или жильными зонами среди терригенных пород. Одной из особенностей месторождений «черносланцевого» типа является проявление углеродистого метасоматоза. Наиболее продуктивной для этих месторождений является ранняя золото-сульфидная ассоциация. Характерны наиболее высокие содержания "упорного" золота, связанного с сульфидами (более 50%) и значительное преобладание золота над серебром (в 2–4 раза). Золото в сульфидах является достаточно высокопробным. Его средние содержания в рудах от 3 до 15 г/т. Как правило, руды имеют комплексный характер; наряду с золотом, промышленный интерес представляют сурьма, вольфрам, реже – серебро и мышьяк.

Месторождения с рассеяно-вкрапленной золоторудной минерализацией (чаще золото в сульфидах) локализуются в измененных, существенно карбонатных породах. К ним в штате Невада (США) относятся: Карлин, Бетце-Пост, Кортес (Пайплайн), Твин Крикс, Мейкл и др. [13], Воронцовское золоторудное на Урале [14] и др., а также ряд месторождений золота в Казахстане [5]. Все они являются месторождениями карлинского типа. Наблюдается пространственно-временная связь золотой минерализации с магматизмом и образовании месторождений в результате циркуляции глубинных флюидов, метеорных вод и их смешивания.

В Каратауском регионе Акжар-Карамурунский рудный район охватывает область северо-западного погружения палеозойских структур Большого Каратау под чехол мезозой-кайнозойских отложений Туркестанского трога (рисунок 1).

На Карамурунском золоторудном поле известны месторождение Центральный Карамурун и проявление Южный Карамурун, связанные с зонами кварц-карбонат-альбитовых метасоматитов в породах верхней пачки карамурунской свиты. Углеродисто-карбонатные разности пород способствовали формированию геохимических барьеров для рудоносных флюидов.

Основными гипогенными компонентами руд являются пирит, халькопирит, гематит, самородное золото. Постоянно отмечаются титаномагнетит, ильменит и продукты их гипогенного распада и замещения: мартит (гематит I), магнетит, рутил, сфен, лейкоксен. Изредка наблюдаются выделения галенита, ассоциирующего с халькопиритом. Из гипергенных минералов максимальным развитием пользуются гидроокислы железа (гетит, лепидокрокит и "лимонит", представляющий собой смесь аморфных и скрытокристаллических разностей гетита, лепидокрокита, гидрогетита и др.).

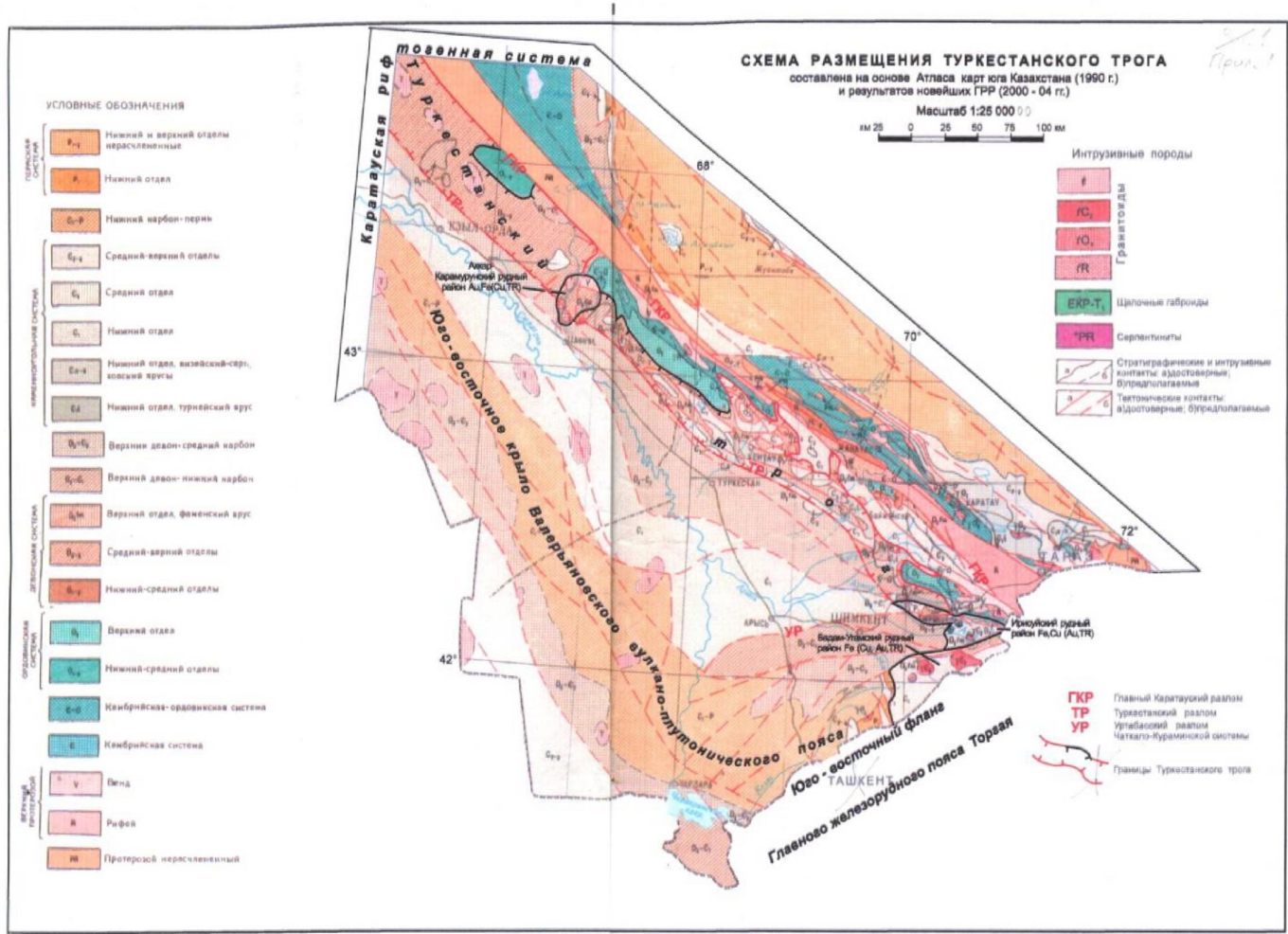


Рисунок 1 – Схема размещения Туркестанского трюга. Составлена на основе Атласа карт юга Казахстана (1990) и результатов ГРП (А.Ф. Ковалевский и др., 2000-2007 гг.)

Figure 1 – Scheme of location of the Turkestan Trough. It is made on the basis of the Atlas of maps of the south of Kazakhstan (1990) and the results of geological exploration (A.F. Kovalevsky and other, 2000-2007)

Часто, но в небольшом количестве, наблюдаются выделения высокопробного гипергенного золота. Отмечаются примазки, сажистые агрегаты, дендриты гидрооксидов марганца (вад, псиломелан), концентрирующиеся по трещинам и стенкам пустот выщелачивания. Изредка присутствуют микронные выделения халькозина и ковеллина, развивающиеся по халькопириту. Содержания золота неравномерные, повышенные коррелируются с зонами пиритизации, в рудных телах колеблются от 0,1 до 2,61 г/т, в отдельных пробах до 20,5 г/т. Обнаружены повышенные содержания золота, достигающие 50–60 г/т, связанные с зонами обильной пиритизации. В рудных телах содержания золота 0,1–10,0 до 31,8 г/т (Онищенко В.Я., 1971 г.).

Спектральным анализом в золотосодержащих породах установлены повышенные содержания иттрия (до 0,1%), лантана (до 0,5 %), церия (до 0,5 %), иттербия (до 0,01 %). Отмечается прямая корреляционная зависимость содержаний золота и редких земель, подтверждающая вероятную связь золотого оруденения и с гранитоидным магматизмом. По Л. А. Мирошниченко [6,7] рудно-метасоматический процесс связан с послемагматическими растворами щелочно-пироксенит-сиенитовых интрузий ирисуйского комплекса, обогащенных редкими землями и проявился до внедрения шонкинитовых даек акуюкского комплекса, секущих различные по составу метасоматиты и рудные образования.

Ниже приводятся фотографии образцов метасоматитов из карамурунской свиты (рисунки 2–5).



Рисунок 2 – Образец 21.
Кварц-альбитовый метасоматит с пиритом.
Карамурунская свита (x1,4)

Figure 2 – Sample 21.
Quartz-albite metasomate with pyrite.
The Karamurun formation (x1,4)



Рисунок 3 – Образец 22. Брекчия, обломки кварц-альбитовых метасоматитов с пиритом сцементированы лимонитом.
Карамурунская свита (x1,4)

Figure 3 – Sample 22. Breccias, fragments of quartz-albite metasomatites with pyrite are cemented with limonite.
The Karamurun formation (x1,4)



Рисунок 4 – Образец 23. Брекчия железненная с включениями рудных минералов. Карамурунская свита (x2,1)

Figure 4 – Sample 23. Breccia ferriferous with inclusions of ore minerals. The Karamurun formation (x2, 1)



Рисунок 5 – Образец 25. Брекчия железненная с прожилками и включениями рудных минералов. Карамурунская свита (x1,8)

Figure 5 – Sample 25. Breccia ferruginous with veins and inclusions of ore minerals. The Karamurun formation (x1, 8)

Ниже приводятся фотографии аншлифов (рисунки 6–8).



Рисунок 6 – Брекчия железненная с включениями рудного минерала. Карамурунская свита. Аншлиф, образец № 21, натуральная величина

Figure 6 – Breccia ferruginous with inclusions of ore mineral. The Karamurun formation. Anshlif, sample No. 21, natural size



Рисунок 7– Брекчия железненная с включениями рудного минерала. Карамурунская свита. Аншлиф, образец № 22, натуральная величина

Figure 7– Breccia ferruginous with inclusions of ore mineral. The Karamurun formation. Anshlif, sample No. 22, natural size



Рисунок 8 – Брекчия ожелезненная с включениями рудного минерала. Карамурунская свита.
Аншлиф, образец № 25, натуральная величина

Figure 8 – Breccia ferruginous with inclusions of ore mineral. The Karamurun formation. Anshlif, sample No. 25, natural size

Ниже приводятся фотографии аншлифов с прожилками и мелкими зернами золота (рисунки 9–11).

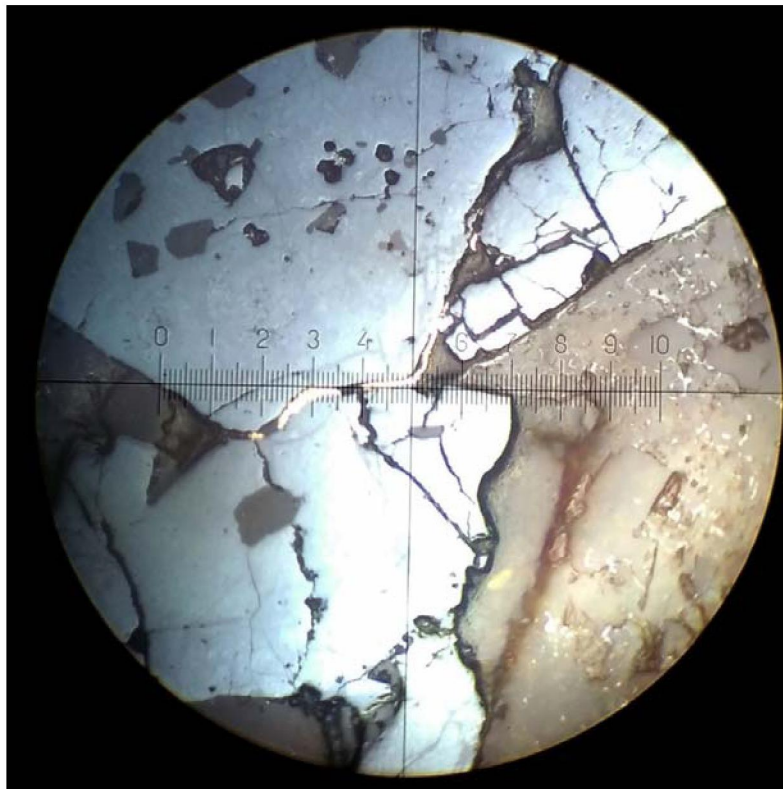


Рисунок 9 – Зерно пирита замещается гидроксидами Fe (лимонит, гидрогетит, гетит).
В центре прожилок Au (белый цвет). Аншлиф 22, X 39

Figure 9 – The grain of pyrite is replaced by hydroxides of Fe (limonite, hydrogoetite, goethite).
In the center of the veins Au (white color). Anshlif 22, X 39

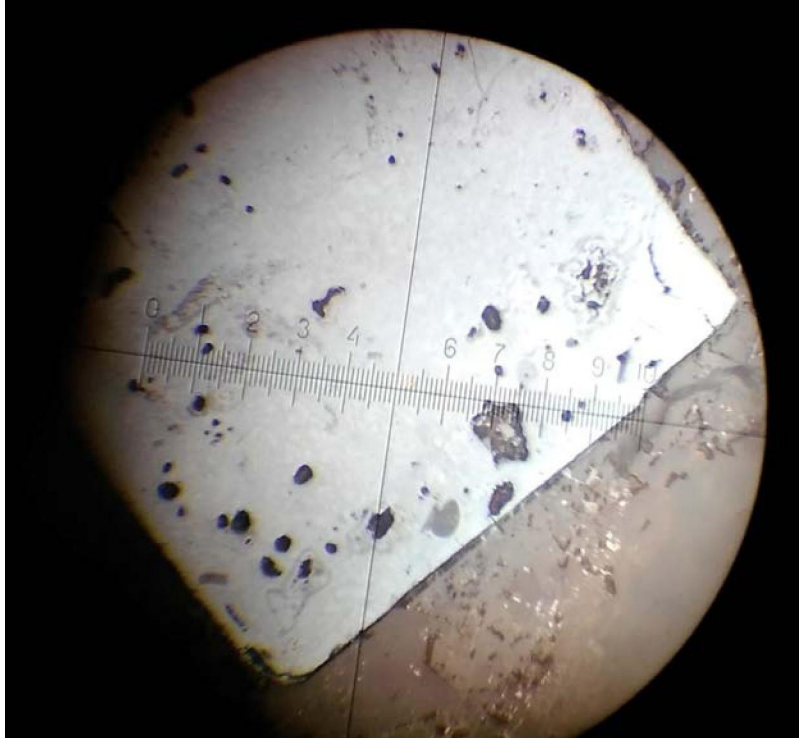


Рисунок 10 – Зерно пирита замещается гидроксидами Fe (лимонит, гидрогетит, гетит). Аншлиф 22, X 39
Figure 10 – The grain of pyrite is replaced by hydroxides of Fe (limonite, hydrogoetite, goethite). Anshlif 22, X 39

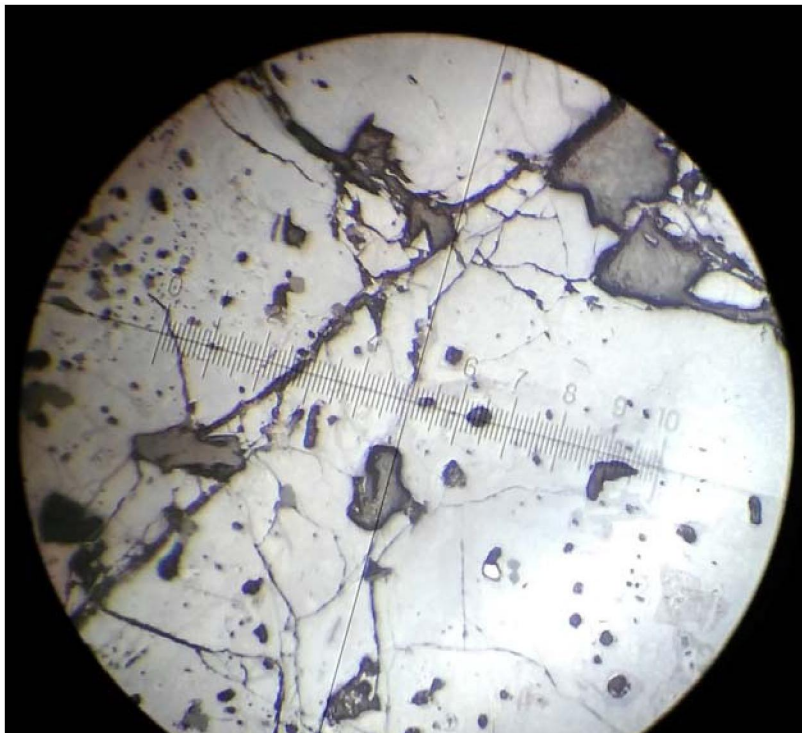


Рисунок 11 – Зерно пирита замещается гидроксидами Fe (лимонит, гидрогетит, гетит).
В нижнем правом квадранте мелкое зерно Au (белый цвет). Аншлиф 22, X 39
Figure 11 – The grain of pyrite is replaced by hydroxides of Fe (limonite, hydrogoetite, goethite).
In the lower right quadrant, fine grains of Au (white color). Anshlif 22, X 39

В шлифах описана кварц-альбитовая порода с многочисленными включениями рудного минерала различной формы и размеров. Встречаются кристаллы правильной ромбической и квадратной формы. Скопления рудного минерала неправильной формы часто замещают водоросли. Присутствуют реликты водорослей перекристаллизованные и очень плохой сохранности треугольной формы (*Menselina* sp.) и округлые *Solenoporaceae* (*Solenopora* sp.) Редко встречаются *Schuguria*. Определены водоросли *Schuguria* cf. *flabelliformis lata* Tchuwashov, *Solenopora* cf. *koltubanensis* Tchuwashov, *Sertulella* aff. *bellata* Shuysky et Schirschova, *Conglutinella* sp. и другие, которые встречаются в верхнем девоне, во фране и низах фамена (D₃) различных регионов [8].

В пределах Карамурунской синклинали также установлена золотоносность. Тектонический блок в зоне северного ответвления Туркестанского разлома сложен терригенно-карбонатными отложениями шалкиинской свиты фаменского возраста. Они прорваны дайками лампрофиров акуюкского, кварцевыми сиенитами ирисуйского и аплитами кызылдыханского интрузивных комплексов. Породы шалкиинской свиты интенсивно метаморфизованы и катаклазированы.

Сфотографированы образцы, отобранные при полевых работах на участке Карамурун (в 2015 г.) из кремнисто-углеродисто-сланцевых отложений шалкиинской свиты и смонтированы фототаблицы, которые приводятся ниже (рисунки 12–20).



Рисунок 12 – Образец 5-1. Слоистая кремнистая порода, ожезненная, с реликтами органики. Шалкиинская свита (x1,5)

Figure 12 – Sample 5-1. Layered flinty rock, ferruginous, with relics of organic matter. Shalkiya formation (x1,5)



Рисунок 13 – Образец 1а. Углисто-кремнистая порода с реликтами органики. Шалкиинская свита (x2,5)

Figure 13 – Sample 1a. Carbonaceous -siliceous rock with relics of organic matter. Shalkiya formation (x2,5)



Рисунок 14 – Образец 2а. Углисто-кремнистая порода с прожилками кальцита и мелкими полостями выщелачивания. Шалкиинская свита (x2)

Figure 14 – Sample 2a. Carbonaceous -siliceous rock with veins of calcite and small cavities of leaching. Shalkiya formation (x2)



Рисунок 15 – Образец 8. Углисто-кремнистая порода пористая ожелезненная. Шалкиинская свита (x1,5)

Figure 15 – Sample 8. Carbonaceous -siliceous rock porous ferruginous. Shalkiya formation (x1,5)



Рисунок 16 – Образец 10. Углисто-кремнистая порода ожелезненная с реликтами водорослей. Шалкиинская свита (x2,2)

Figure 16 – Sample 10. Carbonaceous -siliceous ferruginous rock with relics algae. Shalkiya formation (x2,2)



Рисунок 17 – Образец 12.
Известняк пористый кремнистый.
Шалкиинская свита (x2,3)

Figure 17 – Sample 12. Limestone porous silicified.
Shalkiya formation (x2, 3)



Рисунок 18 – Образец 14. Брекчия, обломки кварца
сцементированы углисто-кремнистой породой.
Шалкиинская свита (x1,8)

Figure 18 – Sample 14. Breccia, quartz fragments are cemented
carbonaceous-siliceous rock. Shalkiya formation (x1, 8)



Рисунок 19 – Образец 18. Слоистая осветленная ожезненная порода со стилолитовым швом.
Шалкиинская свита (x2,5)

Figure 19 – Sample 18. Layered clarified ferruginous rock with stylolite weld. Shalkiya formation (x2, 5)



Рисунок 20 – Образец 19. Осветленная ожезненная порода. Шалкиинская свита (x1,8)

Figure 20 – Sample 19. Clarified ferruginous rock. Shalkiya formation (x1,8)

Породы шалкиинской свиты интенсивно метаморфизованы и катаклазированы в зонах многочисленных разрывных нарушений северо-западного направления. В них отмечается тонкая вкрапленность пирита пентагондодекаэдрического и кубического габитуса, а в зонах разломов по многочисленным трещинам развиваются агрегаты гидроокислов железа и марганца (рисунок 21).

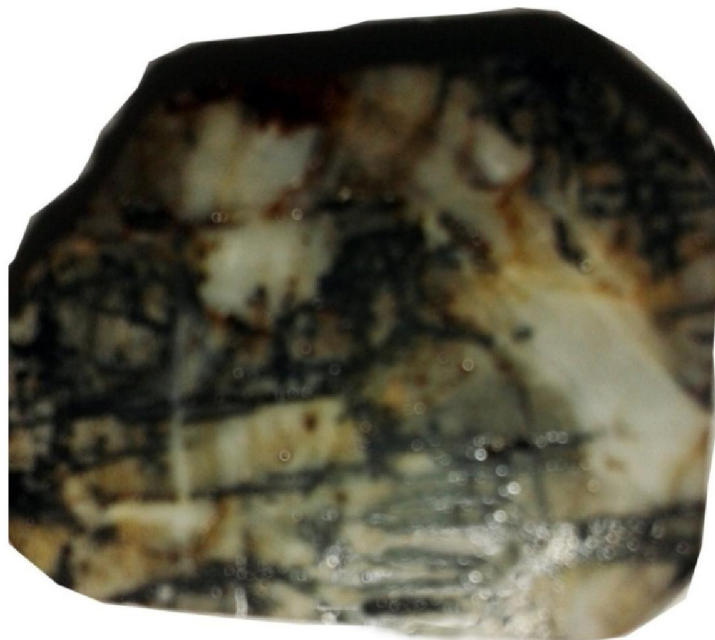


Рисунок 21 – Брекчия с рудным минералом в цементе и по прожилкам (гематит, марказит). Шалкиинская свита. Аншлиф, образец № 13, натуральная величина.

Figure 21 – Breccia with ore mineral in cement and in veins (hematite, marcasite). Shalkiya formation. Anshlif, sample No. 13, natural size.

По данным атомно-абсорбционного анализа содержания золота в пробах из тонкослоистых высокоуглеродистых кремнисто-глинисто-доломитовых, доломито-глинисто-кремнистых пиритизированных ритмитов верхней подсвиты шалкиинской свиты колеблются в пределах 0,05–3,06 г/т. С этим комплексом пород связаны и вторичные ореолы золота интенсивностью 0,02–0,06 г/т до 0,1–0,4 г/т, сопровождаемые повышенными содержаниями серебра 0,15–0,2 г/т до 2 г/т, свинца и мышьяка. Повышенные содержания золота до 0,22 г/т отмечаются и в эндоконтактах даек лампрофиров и кварцевых сиенитов, свидетельствующие о наложенном характере золотой минерализации на руды шалкиинского типа (Онищенко В.Я., 1971 г.). Золото тонкое – размером 0,1–0,2 мм. Преобладают чешуйчатые, пластинчатые, дискообразные формы, весьма характерные для ритмитов шалкиинской свиты. Встречающиеся псевдоморфозы золота по пириту также обладают уплощенными формами. Округлые выделения пирита наблюдаются по трещинам, где он концентрируется на агрегатах мобилизованного средне упорядоченного углеродистого вещества, близкого к шунгиту. Кроме того, пирит образует метакристаллы пентагондодекаэдрического и кубического габитуса. Размеры их 0,05–0,2 мм. Золото здесь тесно связано с пиритом, который является основным концентратом золота.

Отложения верхнешалкиинской подсвиты слагают ядерные части Карамурунской и Мынбулакской синклиналей. Повсеместно фиксируются тектонические взаимоотношения верхней и нижнешалкиинской подсвит.

Отложения верхнешалкиинской подсвиты представлены темно-серыми до черных средне-тонкоплитчатыми, ритмично построенными тонкослоистыми микритовыми углеродисто-глинисто-кремнисто-карбонатными, кремнисто-карбонатными, глинисто-карбонатными, кремнистыми отложениями (in situ), серыми, темно-серыми средне плитчатыми разнозернистыми (от крупно- до тонкозернистых разностей) с примесью терригенного материала известняками, доломитизированными известняками (турбидиты Та,б,с), представленными биокласто-литокластовыми пакстоунами и вакстоунами. К углеродисто-глинисто-кремнисто-карбонатным отложениям in situ приурочены невыдержанные по простираанию тела (мощностью первые метры) и линзы брекчий оползания слабо литифицированного осадка, сложенные фрагментами вмещающих пород и темным микритовым материалом карбонатного состава. Горизонты брекчий зерновых и дебрисных потоков (мощностью первые метры, значительно реже 15–25 м), сложены неокатанными обломками скелетных биокласто-литокластовых водорослевых известняков, градационно-слоистых известняков, кремней, углеродисто-глинисто-кремнисто-карбонатных тонкослоистых отложений, цементированных литокласто-биокластовым средне-крупнозернистым матриксом. Тела данного типа брекчий имеют эрозионные контакты с подстилающими отложениями. Для тонкослоистых углеродисто-глинисто-кремнисто-карбонатных отложений характерно наличие послойной тонкой сингенетичной вкрапленности пирита. В слоях существенно-кремнистого состава отмечаются многочисленные остатки радиолярий и спикул губок.

Известняки биокластовые и биокластово-интракластовые микрозернистые (пакстоуны), почти пелитоморфные с многочисленными обломками водорослей различной формы и размеров. В водорослевых известняках (пакстоунах) слоевица и обломки водорослей перекристаллизованы, очень плохой сохранности. Интракласты (кальцит, доломит) часто замещаются рудным веществом. Биокласты представлены органическими остатками плохой сохранности (водоросли, радиолярии). Микритовый матрикс перекристаллизован, содержит биокласты шламовой размерности и углеродистое вещество, развитое по сланцеватости. Углеродистое вещество или распределено неравномерно по сланцеватости, или тонко рассеяно по всему шлифу. В шлифах встречены неравномерно рассеянные включения рудного минерала различной формы и размеров, часто рассеяны мелкие включения рудного минерала, в том числе пирита кубической и гексагондоэдрической формы. Часто в прожилках и по водорослям развит рудный минерал, иногда рудный минерал неравномерно распределен по всему шлифу, часто замещает органические остатки. Порода часто рассланцована и пронизана прожилками кальцита двух генераций.

В биокластовых известняках встречаются многочисленные реликты неопределимой органики (мелкие рачки или остракоды, радиолярии, водоросли). Встречаются единичные фораминиферы очень плохой сохранности: *Archaeosphaera* sp., *Parathuramina* ? sp., *Bisphaera* sp., *Diplosphaerina* ?

sp., *Auroria cf. ferganensis* Pojarkov, *Auroria* sp., *Paracaligella* sp., *Parastegnammina* sp., *Tournaellina* sp. (*Tournaellina cf. primitiva* Lip.), *Eoendothyra* sp., которые встречаются, в основном, в фаменских (D_3fm) и турнейских отложениях (C_1t) различных регионов [9,10,11].

Водоросли представлены *Kamaena cf. delicata* Antropov, *Kamaena* sp., *Issinella cf. devonica* Reitlinger, *Issinella cf. grandis* Tchuvachov, *Parachaetetes ? (Thomiliton) jonsoni* Masslov, *Epiphyton* sp., *Pseudonanopora cf. stockmansi* Mamet et Roux, *Conglutinella aff. tikhii* Shuysky, редки *Solenopora* (D_3-C_1) [8]. В шлифах обнаружены единичные обрывки перекристаллизованных мшанок, фораминиферы *Eotuberitina lesovaja* Michno и водоросли *Epiphyton* sp. (D_3fm). Встречаются спонголиты (известняки окремненные перекристаллизованные) с многочисленными спикулами губок, радиоляриями, единичными водорослями, в том числе *Kamaenidae*, чаще *Renalcis*.

Таким образом, по фораминиферам и водорослям установлено два рудных стратоуровня в пределах участка Карамурун. Часто наблюдается замещение органических остатков рудным веществом.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Марченко Л.Г. Микро-наноминералогия золота и платиноидов в черных сланцах. – Алматы, 2010. – 146 с.
 [2] Рафаилович М.С. Золото недр Казахстана: геология, металлогения, прогнозно-поисковые модели. – Алматы, 2009. – С. 304.
 [3] Хаусен Д.М., Керр П.Ф. Месторождение тонкодисперсного золота Карлин, штат Невада // Рудные месторождения США. – М., 1973. – С. 591-623.
 [4] Мурзин В.В., Сазонов В.Н., Ронкин Ю.Л. Модель формирования Воронцовского золоторудного месторождения на Урале (Карлинский тип): новые данные и проблемы // Литосфера. – 2010. – № 6. – С. 66-73.
 [5] Берикболов Б.Р. Меднорудные формации Казахстана. – Алматы: Гылым, 1999. – С. 71-75, 102-123.
 [6] Металлогеническая карта Казахстана м-ба 1:2 500 000 и 1 000 000, глубинное строение и минеральные ресурсы, металлогения / Мирошниченко Л.А., Жуков Н.М. – Алматы, 2002. – 110 с.
 [7] Мирошниченко Л.А. Атлас моделей месторождений полезных ископаемых Казахстана. – Алматы, 2004. – 140 с.
 [8] Иванова Р.М. Известковые водоросли карбона Урала. – Екатеринбург, 2013. – 189 с.
 [9] Поярков Б.В. Стратиграфия и фораминиферы девонских отложений Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1969. – 185 с.
 [10] Липина О.А. Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Среднего Урала. – М., 1955. – 96 с.
 [11] Михно Н.М., Балакин Г.В. Фораминиферы и мшанки нижнего карбона Чаткальских гор. – Ташкент, 1975. – 149 с.

REFERENCES

- [1] Marchenko L.G. Mikro-nanomineralogiya zolota i platinoidov v chernyh slancah. Almaty, 2010. 146 p.
 [2] Rafailovich M.S. Zoloto neдр Kazahstana: geologiya, metallogeniya, prognozno-poiskovyie modeli. Almaty, 2009. P. 304.
 [3] Hausen D.M., Kerr P.F. Mestorozhdenie tonkodispersnogo zolota Karlin, shtat Nevada // Rudnye mestorozhdeniya SSHA. M., 1973. P. 591-623.
 [4] Murzin V.V., Sazonov V.N., Ronkin Yu.L. Model' formirovaniya Voroncovskogo zolotorudnogo mestorozhdeniya na Urale (Karlinskij tip): novye dannye i problemy // Litosfera. 2010. N 6. P. 66-73.
 [5] Berikbolov B.R. Mednorudnye formacii Kazahstana. Almaty: Gylym, 1999. P. 71-75, 102-123.
 [6] Metallogenicheskaya karta Kazahstana m-ba 1:2 500 000 i 1 000 000, glubinnoe stroenie i mineral'nye resursy, metallogeniya / Miroshnichenko L.A., Zhukov N.M. Almaty, 2002. 110 p.
 [7] Perspektivy zhelezooksidnogo orudneniya Turkestanskogo troga (Severo-Zapadnyj Karatau). // Po materialam TOO «Laton-Geoservis». 2015.
 [8] Miroshnichenko L.A. Atlas modelej mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh Kazahstana. Almaty, 2004. 140 p.
 [9] Ivanova R.M. Izvestkovye vodorosli karbona Urala. Ekaterinburg, 2013. 189 p.
 [10] Poyarkov B.V. Stratigrafiya i foraminifery devonskih otlozhenij Tyan'-Shanya. Frunze: Ilim, 1969. 185 p.
 [11] Lipina O.A. Foraminifery tumejskogo yarusa i verhnjej chasti devona Volgo-Ural'skoj oblasti i zapadnogo sklona Srednego Urala. M., 1955. 96 p.
 [12] Mihno N.M., Balakin G.V. Foraminifery i mshanki nizhnego karbona Chatkal'skih gor. Tashkent, 1975. 149 p.

В. Я. Жаймина

Қ. И. Сәтбаев атындағы геология ғылымдар институты, Алматы, Қазақстан

**ҚАРАМҰРЫН СТРАТОДЕҢГЕЙЛЕРІ МЕН КЕННІҢ МИНЕРАЛДАНУЫ
(ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН)**

Аннотация. Мақалада Қарамұрын екі кенді страто деңгейлері сипатталған. Бірінші–алғашқы фамен, қарамұрын кен қабатының жоғарғы қабаттардағы жыныстарға орайласқан және кварц-альбитті метасоматиттер көрсетілген. Негізгі кенді минералдарға пирит, халькопириті бар, таза алтын, гематит, гетит, рутил, лейкоксен, сфен және тағы басқалары кездеседі. Көп пириттелген аймақтарда алтын көп шоғырланған, спектральды сынамаларда иттрий, лантан, церий, иттербий элементтері құрамында көп екені анықталды. Екінші – кейінгі фамен-алғашқы турней страто деңгейінде кремнилі-көміртекті-тақта тасты құрылымдар шалқы кен қабатының жоғарғы бетіндегі қабаттарда шығады. Алтынның негізгі концентраты пирит болып табылады, сингенездік сеппелерде жіңішке қабат аралықтарда кездеседі. Екінші алтын ореолы күміс, мышьяк, қорғасынның құрамында көп болуымен кездеседі. Страто деңгейлердің жастық байланысы балдырлар мен фораминиферлер арқылы анықталған.

Түйін сөздер: стратоденгейлер, Қарамұрын, кен қабаты, фамен, турне, кремнилі-көміртекті-тақтатасты құрылымдар, балдырлар, фораминиферлер, пирит, алтын, күміс.